Cagniant, H. 1990.

RECORDED IN ANTBIB

Contribution à la connaissance des fourmis marocaines. Révision de l'espèce *Aphaenogaster curiosa* Santschi (n. status) (Hymenoptera, Formicidae)

Henri CAGNIANT

Cagniant, H. 1990. Contribution à la connaissance des fourmis marocaines. Révision de l'espèce *Aphaenogaster curiosa* Santschi (n. status) (Hymenoptera, Formicidae). *J. Afr. Zool.* 104: 457-475.

Contribution to the knowledge of Moroccan ants. Revision of the species Aphaenogaster curiosa *Santschi (n. status), (Hymenoptera, Formicidae).* – An original description of the worker and queen and a new description of the male of *Aphaenogaster curiosa* Santschi some biological and ecological data are presented. This endemic Moroccan ant was found in several localities on the northern versant of the High Atlas of Marrakech, between 1100 and 2100 m of elevation. From a population study using multivariate analysis and several morphological and repartitional data it is propounded to distinguish three population-groups: (1) from the Asni-Amezmiz area (Crystalline High Atlas); (2) from Demnat area (Calcareous High Atlas); (3) the probably isolated population from the Atlas of Telouat.

L'espèce *Aphaenogaster curiosa* Santschi (n. status) est redécrite pour les trois castes; quelques données biologiques et écologiques sont présentées. Toutes les localités connues se trouvent sur le versant nord du Haut Atlas de Marrakech entre 1100 et 2100 m. L'étude des populations par des analyses multivariées concordantes avec la distribution géographique conduisent à distinguer trois groupes: un groupe de populations de la région d'Asni-Amezmiz, un groupe de populations de la région de Demnat et une population probablement isolée de l'Atlas de Telouat.

Key words: Myrmicinae, multivariate analysis, population, Maroc.

Henri Cagniant, Laboratoire des Artigues, Bioécologie des Insectes, U.P.S., 118 route de Narbonne, F-31062 Toulouse Cedex, France.

INTRODUCTION

Au cours d'une série de missions sur le terrain depuis 1981, nous avons pu constater la richesse du Maroc en fourmis du sous-genre *Aphaenogaster* stricto sensu, dont quelques espèces nouvelles ont déja été décrites (Cagniant, 1984, 1987, 1988a, b, c, 1989a et soumis pour publication). D'autres de ces fourmis avaient été nommées par F. Santschi avant 1939, sur quelques ouvrières ou sur un mâle isolé, avec toutes les confusion que ces insuffisances pouvaient entrainer. Ainsi, la var. *curiosa* (1 mâle) avait été attribuée à *A. gemella*. *A. gemella* est en fait une bonne espèce (redécrite récemment: Cagniant, 1989b) dont le mâle est différent. Nous proposons d'élever *Aphaenogater curiosa* Santschi au rang de bonne espèce, présentons une nouvelle description des trois castes et procédons à l'étude d'un échantilonnage de ses populations. Ce travail entre dans le cadre d'une révision des *Aphaenogaster* sous-genre *Aphaenogaster* du Marroc.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les prélévements ont été réalisés au Maroc et à partir de 1983, les colonies ramenées vivantes en France, ont fourni des reproducteurs ailés dans les conditions habituelles d'élevage au laboratoire (Cagniant, 1979). Les mesures biométri-

© 1990 AGAR Publishers

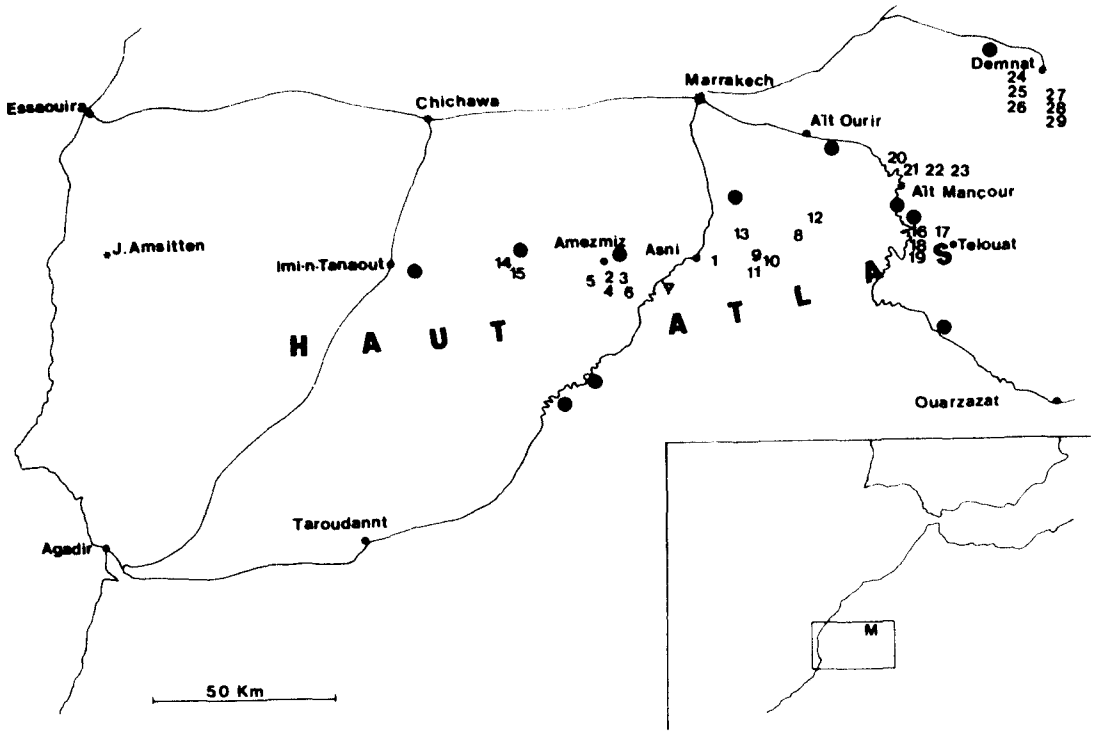

Fig. 1. – Répartition d'*Aphaenogaster curiosa* Santschi. Les stations d'échantillonnage sont indiquées par leur numéro du texte. Les points noir indiquent des localités régionales où l'espèce n'a pas été trouvée.

ques ont été réalisés sur des échantillon, soit pris sur le terrain, soit prélevés dans les colonies en élevage (cas le plus général pour les mâles et pour toutes les femelles ailées). L'intérêt des analyses multivariées (ACP et AFD), les critères de leur utilisation ainsi que la méthode de choix des variables actives ont été exposées par ailleurs (Cagniant *et al.* subm.). Tous les individus échantillonnés ont été mesurés pour les variables actives et un lot plus restreint pour la totalité des paramètres employés habituellement lors des descriptions spécifiques.

La liste des échantillons ci-dessous comprend toutes les localités connues; elle sont toutes situées sur le versant nord du Haut Atlas de Marrakech (Fig. 1). La date est celle de la capture sur le terrain.

1. – Tinifine au dessus d'Asni, mai 1983. Matorral à Chênes verts, Genévrier oxycèdre, Cistes et Herbacées, 1700 m. 30 ☿, 23 ♂, 3 ♀.
2. – Jbel Tizi Ghourane, Tizgui, au sud d'Amezmiz, mai 1987. Erme à Asphodèles, Lavande, Cistes et nombreuses Herbacées en bordure de la Chênaie verte, 1360 m. 30 ☿, 17 ♂, 2 ♀.
3. – Même localité, mai 1985. Matorral à Chênes verts, Genévriers oxycèdres reboisé en Pins d'Alep, 1370 m. 30 ☿, 20 ♂, 1 ♀.
4. – Même localité, même station, mai 1983. 20 ☿.
5. – J. Allaghine vers Azegour au sud d'Amezmiz, mai 1987. Matorral à Chênes verts, Genévriers oxycèdres, Cistes et Thyms, 1580 m. 30 ☿, 20 ♂, 2 ♀.
6. – Aït Tirhit (J. Azrou Wizen), à l'est d'Amezmiz, mai 1981. Matorral à Chênes verts et Pins d'Alep, vers 1350 m, 25 ☿, 1 ♀.
7. – Adrar Takerkhort au dessus de Tassa Wirgane, route de Tizi-n-Test, mai 1981. Matorral à Genévriers rouges, 1250 m, 18 ☿.
8. – Tazzitount, vallée de l'Ourika, mai 1981. Formation à Pins d'Alep. Genévriers rouges et Cistes, 1250 m, 25 ☿.
9. – Aït el Qâq, Oukaïmeden, mai 1987. Pâturage rocailleux à Herbacées rases, 2070 m, 30 ☿, 20 ♂, 2 ♀.
10. – Même localité, même date, autre colo-

nie. 20 ☿, 20 ♂, 2 ♀.
11. – Même localité, mai 1981, 20 ☿ et 11 ♂ pris sur le terrain.
12. – Adrar Yagour, juin 1981. Pelouse de montagne vers 2100 m. 6 ☿; D. Masson leg.
13. – J. Agouni, M.F. d'Agaïouar au dessus de Tahannaout, mai 1981. Reboisement en Pins noirs vers 1600 m. 20 ☿.
14. – Adrar Ifersiwane au sud de Souk as Sebt Mzouda, mai 1988. Matorral à Chênes verts près de cultures, 1450 m. 30 ☿, 20 ♂, 2 ♀.
15. – Même localité, même date. Matorral vers 1500 m. 30 ☿, 20 ♂, 1 ♀.
16. – Isk-n-Tazoult, versant nord du Tizi-n-Tichka, Atlas de Telouat, mai 1985. Pelouse au bord d'un ruisseau, 1980 m. 30 ☿, 20 ♂, 2 ♀.
17. – Même localité, même date, autre colonie. 30 ☿, 20 ♂, 1 ♀.
18. – Tizi-n-Tichka, mai 1981. Pâturage humide vers 2050 m. 25 ☿, 10 ♂, 1 ♀ pris sur le terrain.
19. – Même localité, même date. 20 ☿.
20. – J. Taguergoust, au sud de Twama, mai 1981. Reboisement en Pins d'Alep sur formation à Palmiers nains et Lentisques, 1200 m. 25 ☿.
21. – J. Ifiroouane au dessus de Toufllehť, mai 1987. Clairière à Asphodèles dans la Chênaie verte, 1750 m. 30 ☿, 20 ♂, 1 ♀.
22. – Même localité, mai 1988. Bordure de la Chênaie. 30 ☿, 20 ♂, 2 ♀.
23. – Toufleht, mai 1981. Matorral arboré à Chênes verts reboisé en Pins, 1600 m. 20 ☿.
24. – Aït Khlouf, au sud-est de Demnat, mai 1987. Formation à Genévriers rouges Palmiers nains et Pins d'Alep, 1350 m. 30 ☿, 20 ♂, 2 ♀.
25. – Même localité, autre colonie. 25 ☿.
26. – J. Aghri, au dessus de Demnat, mai 1983. Pins d'Alep et Eucalyptus plantés sur formation de Genévriers rouges, Palmiers nains, Chênes verts, G. oxycèdres, Lavandes, Asparagus, Cistes, Cytises, Thyms, Rhamnus, 1050 m. 30 ☿, 20 ♂, 2 ♀.
27. – Même localité, mai 1987. 30 ☿, 20 ♂, 1 ♀.
28. – Même localité, mai 1987. 30 ☿, 18 ♂, 1 ♀.
29. – Même localité, mai 1981. 18 ☿.
30. – Mâle type d'*Aphaenogaster gemella* var. *tingitana* de la Collection F. Santschi, Muséum d'Histoire naturelle, Bâle.
31. – Mâle type d'*A. gemella* var. *curiosa*. Coll. F. Santschi.

ANALYSES MULTIVARIÉES - RÉSULTATS

Dans le cas des ouvrières, nous avons été amenés à retenir comme variables actives: la largeur de la tête (lat), la longueur du scape (Lsc) et de l'épine épinotale (Lep), la hauteur du pétiole (hep) et la largeur du postpétiole (lpp). Dans celui des mâles, les mêmes sauf Lep mais avec en plus la largeur de l'alitronc (lth) et la hauteur du postpétiole (hpp). Les 6 ouvrières du petit échantillon n° 12 et les mâles types ont été introduits dans les analyses à titres d'individus supplémentaires, ainsi qu'un lot de 30 ouvrières et 20 mâles de l'espèce *A. praedo,* à titre comparatif.

La première composante principale CP1 d'une analyse en composantes principales est toujours un axe général de taille lorsque l'on traite des données biométriques. Elle intègre ici les différences moyennes de taille entre les échantillons (par ex. les ouvrières du Tichka sont en moyenne plus robustes que celles de Demnat) mais aussi (et surtout) le polymorphisme (individus plus ou moins grands) au sein des colonies. Les composantes d'ordre plus élevé (par ex. les CP 2 et 3, Fig. 2), représentent des facteurs "de forme" et sont donc plus instructives.

Dans le cas des ouvrières, on constate que lat (variable plus fortement corrélée linéairement aux autres et exprimant donc bien la taille) est peu représentée dans le plan. L'axe 2 tend à opposer les paramètres pétiolaires (hpe, lpp) aux autres; l'axe 3 oppose Lsc à Lep et les échantillons du Telouat à ceux de Demnat. Le graphique suggére l'existence de trois groupes d'échantillons: 1 à 15, 16 à 19 et 20 à 29; autrement dit, les populations de la région d'Amezmiz, de l'Atlas de Telouat et de la région de Demnat.

Les mâles fournissent des résultats similaires; en plus de lat, lpp est plutôt mal répresenté; CP 2 oppose très nettementles variables pétiolaires aux autres,

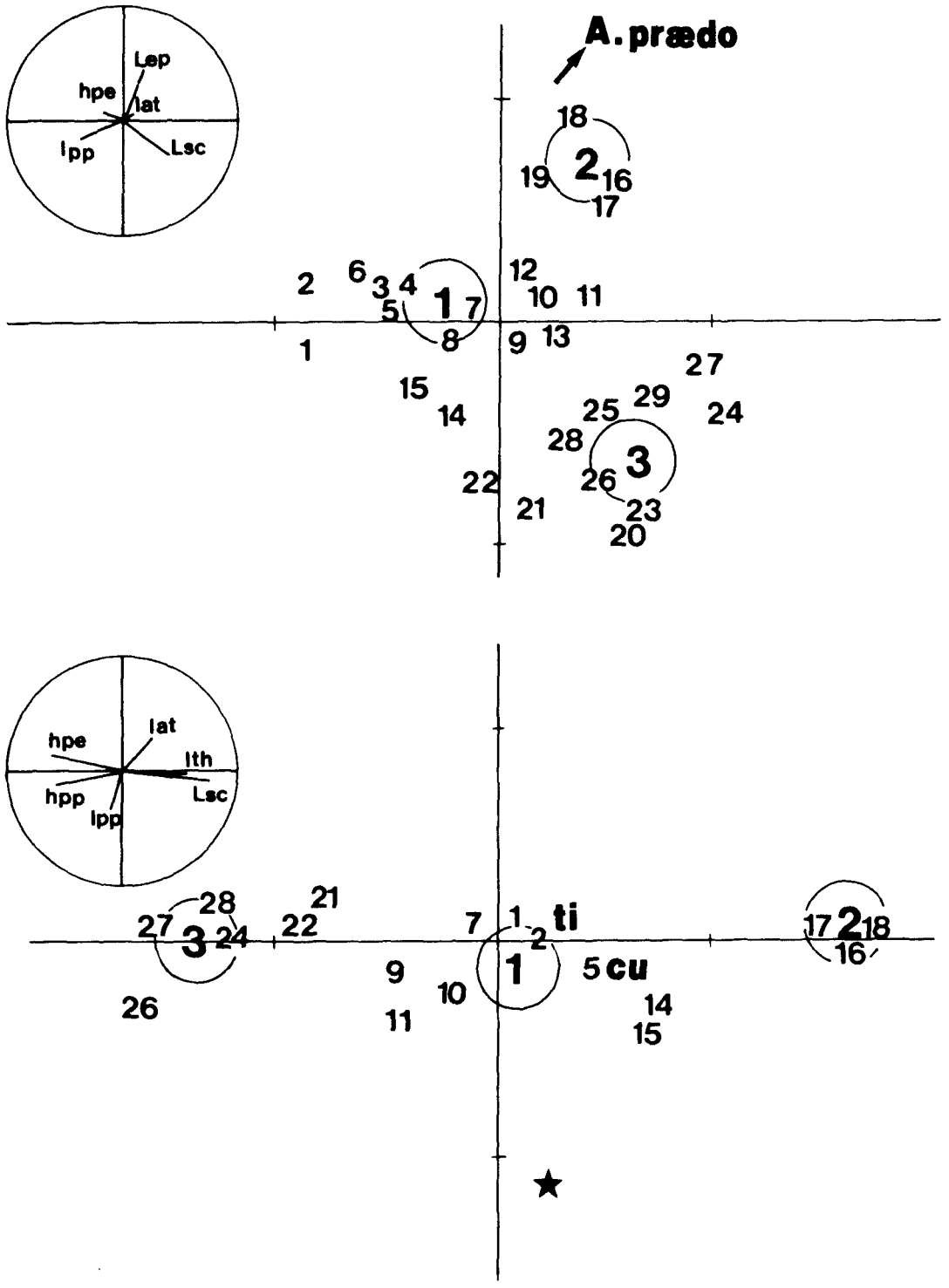

Fig. 2. – Analyses en composantes principales des populations d'*Aphaenogaster curiosa* Santschi. Sur les ouvrières (en haut). 741 individus actifs et 36 supplémentaires. Barycentres des échantillons dans le plan des axes 2 et 3. Les n° sont ceuxdes échantillons (voir texte); cerclés: centres de gravité des groupes d'après l'AFD. Contribution à l'inertie: axe 1 (non figuré) : 77,6 %; axe 2 = 8,6 %; axe 3 = 8,1 %. Distance de Mahalanobis entre les CG dans l'AFD: 1-2 = 2,08; 1-3 = 1,73; 2-3 = 2,28. L'échantillon d'*A. praedo* d'Imi-n-Tanaout se projetterait au delà des limites du dessin. A plus petite échelle: variables sur le cercle unité. – ACP sur les mâles (en bas); 339 IA et 22 IS. Mêmes conventions. Contributions à l'inertie: axe 1 (non figuré) = 60,6; axe 2 = 22,1; axe 3 = 6,4. DM entre 1-2 = 1,76; 1-3 = 1,80; 2-3 = 2,51. L'échantillon des mâles de *A. praedo* (même provenance que ci-dessus) est indiqué par une étoile. ti = mâle type de *A. gemella* var. *tingitana*, cu = mâle type de *A. gemella* var. *curiosa*.

CP 3 apporte peu de différenciation.

L'analyse discriminante confirme l'affectation des sujets à trois centres de gravités. 91.8 % des sujets ouvrières sont "bien classés" et 93.1 % des mâles. Il n'y a aucun sujet mal classé entre les groupes 2 et 3; le nombre de mal classés entre 1 et 2 est inférieur à celui obtenu entre 1 et 3 mais l'inégalité des effectifs de chaque groupe ne permet pas d'argumenter davantage sur ce résultat.

EXPÉRIENCES D'ACCEPTATION DE PARTENAIRES SEXUELS

L'acceptation dans une colonie de partenaires sexuels provenant d'une colonie différente peut constituer un test de conspécificité; la méthode consiste à former de petites sociétés avec une reine ailée prise en train "d'essaimer" (chez *curiosa,* surtout à la tombée du jour) et une vingtaine d'ouvrières de sa colonie puis d'y introduire le jour suivant des mâles essaimants d'une autre colonie. On considère le résultat comme "positif" lorsque les mâles sont acceptés et restent vivants dans la société de la reine, comme "négatif" lorsqu'ils sont repoussés et tués (Cagniant, à paraître).

Dans le cas présent, on a tenté les croisements suivants, en fonction des disponibilités (le premier n° est celui de la colonie de la reine, le second celle des mâles; les n° correspondent à ceux des échantillons): (5)x(2); (9)x(2); (10)x(9); (13)x(9); (13)x(2); (10)x(15); (9)x(21); (13)x(23).

Tous les résultats sont "positifs"; cependant la fécondation ne semble avoir été effective (spermathèque de la reine retrouvée pleine à la dissection) que dans dans le cas de colonies des mêmes localités ou de localités voisines (10)x(9), (5)x(2) et (13)x(2). Des artéfacts d'élevage peuvent être cause de l'échec des accouplements mais ceux-ci traduisent peut être aussi un début d'isolement éthologique ou génétique entre populations éloignées.

Les résultats ont toujours été négatifs avec (13) ou (23)x mâles de l'espèce-soeur, *A. praedo,* provenant d'une colonie prise au sud de Chichawa. Les mâles ont été attaqués dès leur introduction par les ouvrières de *curiosa* et retrouvés mutilés et morts le lendemain. L'issue fut la même avec des mâles de l'espèce philogénétiquement plus éloignée *A. wilsoni.*

DESCRIPTION DES TROIS CASTES

(Fig. 3 et 4; tab. 1 et 2)

Aphaenogaster curiosa Santschi n. status

Aphaenogaster (Aphaenogaster) gemella var. *curiosa.* Santschi 1933: 403. Holotype mâle, Maroc: Haute Reraya (sic). (Matériel examiné).

Aphaenogaster (Aphaenogaster) gemella var. *tingitana* Santschi 1933: 402. Mâle, Asni. (Matériel examiné). Syn.n.

Plésiosyntypes: 30 ouvrières, 1 reine désailée, Tinifine, vallée de l'oued Ghiraïa, au dessus d'Asni, localité à 45 km. au sud de Marrakech. Haut Atlas, mai 1983. Cet échantillon a été choisi pour sa proximité géographique avec la localité (imprécise) du type. 2 reines ailées et 23 mâles obtenus ultérieurement en élevage de la même colonie, été 1983. 3 autres reines de Tizgui (localité plus à l'Ouest). Des exemplaires sont déposés au Musée royal de l'Afrique centrale, Tervuren, Belgique et au Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.

Description de l'ouvrière

Longueur du corps: 5,4 - 7,1 mm. Tête et pronotum brun-rougeâtre sombre; reste du thorax, pétioles et gastre brun-noir. Antennes brun-rougeâtre sombre, mandibules plus claires, pattes brun-noir avec les articulations et les extrémités éclaircies. L'ensemble du corps est presque mat par suite de la réticulation dense du tégument sur la tête, le thorax, les noeuds et la striation fine du gastre. Pilosité jaune pâle, formée de soies subdressés, longues de 0,06 à 0,15 mm sur les pattes et de 0,06 à 0,16 mm sur le corps.

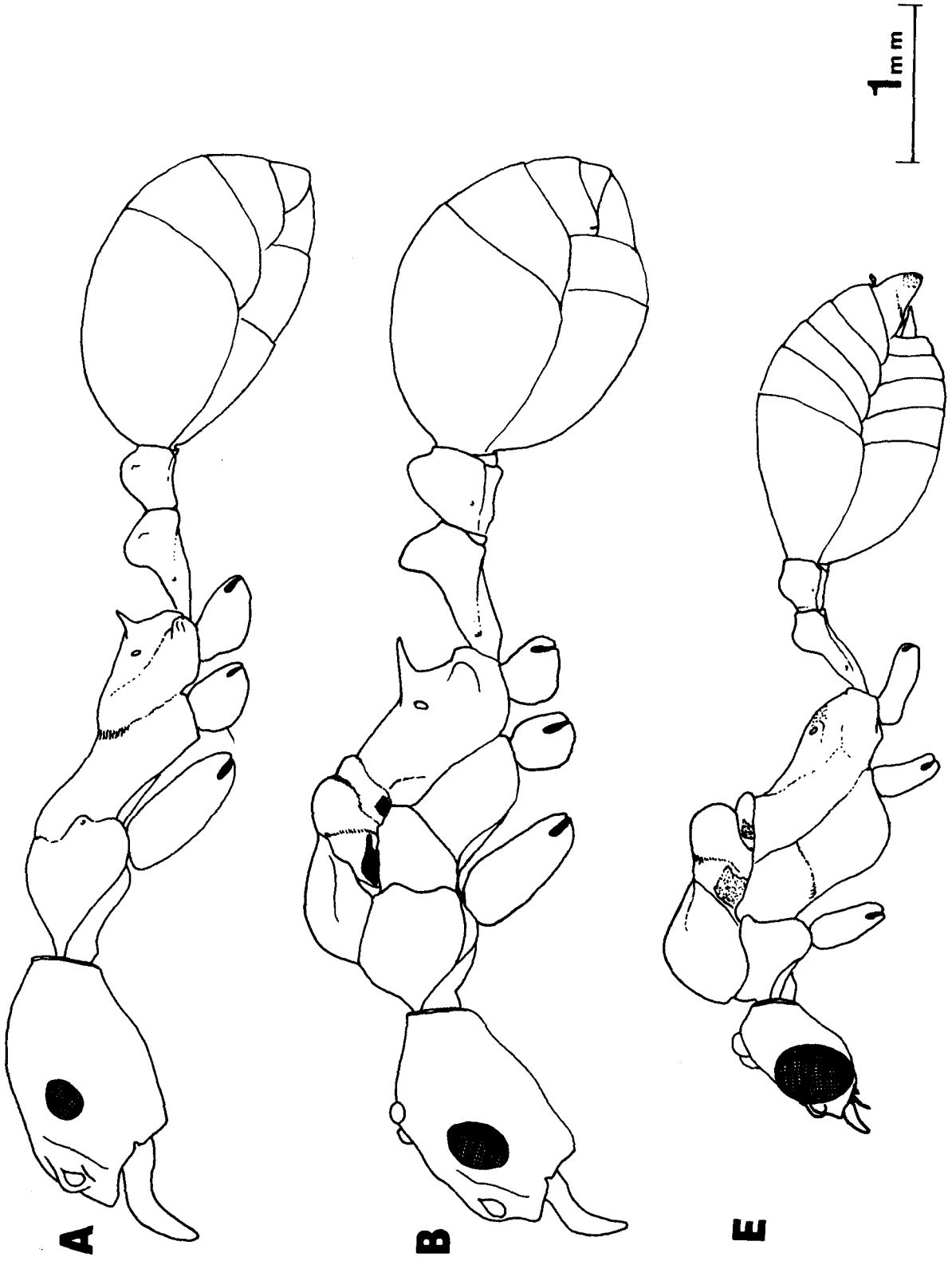

Fig. 3. – *A. curiosa* Santschi de Tinifine. Profil de l'ouvrière (A), de la reine (B) et du mâle (C).

Tableau 1. – *Aphaenogaster curiosa* Santschi de Tinifine (Haut Atlas, Maroc). Mesures biométriques. Nombre d'ouvrières mesurées: 30; reines: 6 (dont 3 provenant de Tizgui), mâles: 23. Erreur: 0,02 mm. Pour chaque mesure, on indique la plus petite, *la moyenne* (en grasses) avec son intervalle de confiance à 95 % et la plus grande valeur observée.

MESURES	OUVRIERES	REINES	MALES
Longueur corps	5.45 – **6.360** ± 0.260 – 7.10	7.15 – **7.450** – 7.70	4.90 – **5.550** ± 0.203 – 6.10
Longueur tête	1.40 – **1.541** ± 0.028 – 1.72	1.50 – **1.605** – 1.68	0.84 – **0.920** ± 0.019 – 0.96
Largeur tête	0.91 – **1.011** ± 0.021 – 1.12	1.12 – **1.160** – 1.22	0.68 – **0.773** ± 0.021 – 0.81
Longueur scape	1.62 – **1.755** ± 0.025 – 1.89	1.70 – **1.760** – 1.80	0.30 – **0.351** ± 0.016 – 0.40
Grand diamètre oeil	0.22 – **0.255** ± 0.006 – 0.29	0.38 – **0.395** – 0.41	0.42 – **0.478** ± 0.013 – 0.50
Diamètre ocelle antérieur	–	0.12 – **0.130** – 0.14	0.14 – **0.166** ± 0.007 – 0.18
Diamètre thorax-épinotum	1.90 – **2.168** ± 0.045 – 2.44	2.34 – **2.390** – 2.44	2.10 – **2.391** ± 0.062 – 2.50
Largeur thorax	0.68 – **0.761** ± 0.016 – 0.86	0.96 – **0.997** – 1.06	0.78 – **0.921** ± 0.031 – 0.98
Hauteur thorax	–	1.32 – **1.388** – 1.44	1.18 – **1.371** ± 0.042 – 1.47
Longueur épine	0.19 – **0.284** ± 0.013 – 0.35	0.33 – **0.395** – 0.46	–
Longueur pétiole	0.54 – **0.606** ± 0.013 – 0.70	0.75 – **0.788** – 0.82	0.54 – **0.603** ± 0.015 – 0.64
Largeur pétiole	0.22 – **0.256** ± 0.007 – 0.30	0.40 – **0.412** – 0.42	0.21 – **0.248** ± 0.009 – 0.27
Hauteur pétiole	0.29 – **0.351** ± 0.009 – 0.42	0.52 – **0.537** – 0.56	0.22 – **0.257** ± 0.012 – 0.29
Longueur postpétiole	0.32 – **0.399** ± 0.011 – 0.46	0.46 – **0.502** – 0.54	0.30 – **0.341** ± 0.011 – 0.37
Largeur postpétiole	0.27 – **0.326** ± 0.009 – 0.41	0.54 – **0.573** – 0.60	0.31 – **0.367** ± 0.012 – 0.40
Hauteur postpétiole	0.30 – **0.341** ± 0.008 – 0.40	0.56 – **0.592** – 0.62	0.26 – **0.293** ± 0.010 – 0.32
Longueur tibia III	1.67 – **1.869** ± 0.061 – 2.12	1.84 – **1.860** – 1.88	–
Longueur aile antérieure	–	3.60 – **3.900** – 4.20	4.50 – **5.200** – – 5.50

Tableau 2. – *Aphaenogaster curiosa* Santschi, même provenance. Indices biométriques pour les mêmes individus qu'au tab. 1. Pour chaque indice, la valeur minimum, *la moyenne* (en grasses) (avec un intervalle de confiance calculé à titre indicatif) et la valeur maximum.

MESURES	OUVRIERES	REINES	MALES
Longueur/largeur tête	1.46 – **1.525** ± 0.008 – 1.58	1.36 – **1.384** – 1.41	1.15 – **1.191** ± 0.015 – 1.24
Longueur scape/largeur tête	1.63 – **1.738** ± 0.018 – 1.85	1.44 – **1.518** – 1.58	0.41 – **0.454** ± 0.015 – 0.50
Diamètre oeil/longueur tête	0.15 – **0.166** ± 0.003 – 0.18	0.24 – **0.246** – 0.25	0.48 – **0.519** ± 0.010 – 0.54
Indice des ocelles	–	0.35 – **0.393** – 0.44	0.50 – **0.548** ± 0.017 – 0.60
Long. thorax-épi./larg. thorax	2.67 – **2.852** ± 0.030 – 2.97	2.25 – **2.402** – 2.50	2.42 – **2.597** ± 0.048 – 2.71
Long. thorax-épi./haut. thorax	–	1.69 – **1.722** – 1.77	1.67 – **1.745** ± 0.024 – 1.80
Indice des épines	1.12 – **1.375** ± 0.038 – 1.58	1.32 – **1.468** – 1.64	–
Longueur/largeur pétiole	2.11 – **2.376** ± 0.047 – 2.64	1.83 – **1.915** – 2.00	2.19 – **2.437** ± 0.064 – 2.63
Longueur/hauteur pétiole	1.58 – **1.728** ± 0.026 – 1.91	1.39 – **1.470** – 1.54	2.10 – **2.356** ± 0.101 – 2.65
Longueur/largeur postpétiole	1.07 – **1.299** ± 0.030 – 1.40	0.85 – **0.875** – 0.90	0.80 – **0.933** ± 0.064 – 1.10
Longueur/hauteur postpétiole	1.03 – **1.170** ± 0.022 – 1.29	0.82 – **0.848** – 0.88	1.03 – **1.169** ± 0.047 – 1.35
Larg. postpétiole/larg. pétiole	1.13 **1.276** ± 0.033 – 1.46	1.32 – **1.393** – 1.46	1.04 – **1.184** ± 0.038 – 1.29

Mandibules luisantes, finement ridées. Tête une fois et demie plus longue que large, la largeur au niveau du clypéus reste sensiblement la même que celle en arrière des yeux; le rétrécissement vers l'occiput n'excède pas le 1/5 de cette largeur et les angles occipitaux sont marqués par une incurvation. Toute la tête est densément réticulée, sans rides sauf sur le clypéus et autour des yeux. Antennes comme chez *A. praedo;* les quatre derniers articles forment une massue où la pilosité est plus courte et plus dense.

Thorax-épinotum entièrement réticulé; les grands individus présentent quelques rides très fines anastomosées en petites mailles sur l'avant du pronotum; les moyens et les petits n'ont que la réticulation de base. Des rides plus épaisses et transversales existent sur la face dorsale et les côtés de l'épinotum mais sans déborder sur les flancs du thorax. Epines comme les 3/4 de leur intervalle à la base, droites et relevées selon un angle d'environ 65° avec le plan épinotal.

Pétioles plus superficiellementréticulés que l'avant corps; de toutes petites rides naissent parfois sur la face postérieure des noeuds des plus grands individus. La face avant du pétiole est d'un tiers plus courte que la face arrière et tombe presque verticalement sur le pédicule. Le postpétiole forme une courbe plus régulière.

Gastre d'aspect moiré, très finement et densément strié sur pratiquement tout le premier tergite. La disposition des stries varie d'une ouvrière à l'autre dans la même colonie. Dans l'échantillon de Tinifine, celle-ci est symétrique sur 2/5 des individus; les stries partent également des deux côtés de l'articulation avec les pétioles et descendent droit ou plus rarement en oblique sur la ligne médiane du segment (Fig. 4, h); il peut y avoir quelques stries transversales (0 à 6), autour de l'articulation avec le postpétiole. Sur une dizaine d'individus, la disposition prend un allure plus dissymétrique; les stries débouchent davantage d'un côté (presque toujours de la droite de l'insecte vu par dessus) (Fig. 4, g). Sur le reste, la disposition devient pratiquement transverse, les stries s'étendant toutes d'un bord à l'autre du tergite.

Larves âgées: 3,6 - 3,9 mm. Des soies courtement bifides de 0,20-0,22 mm sur le thorax, plus courtes (0,12-0,15) sur l'abdomen.

Description de la reine

Longueur du corps: 7,1-7,8 mm. Tête brun-rouge plus claire que celle de l'ouvrière mais avec des parties noires sur le clypéus, entre les antennes et au niveau des ocelles. Alitronc et pétioles brun-rougeâtre sombre, des parties assombries sur le pronotum, l'arrière du scutellum, les côtés de l'épinotum, les épines, l'arrière des pétioles. Gastre noir. L'aspect est assez mat. Pilosité plus longue, pouvant atteindre 0,20 mm sur le postpétiole, 0,17 sur le gastre.

La tête se rétrécit régulièrement au delà des yeux vers l'occiput. Les yeux et les ocelles sont bien developpés. Toute la surface est couverte de fines rides plus luisantes que la réticulation de base et qui s'anastomosent en mailles, plus serrées autour des yeux, plus lâches en arrière.

Thorax plus étroit que la tête, bas de profil. Scutum et scutellum sont relativement réduits; le premier ne recouvre pas le pronotum qui reste visible lorsque l'on regarde la fourmi par dessus; le second est très peu renflé. Ces caractères, en relation avec le faible développement des ailes trahissent l'inaptitude de ces reines à réaliser un vol nuptial. La face basale de l'épinotum, par contre, est allongée, oblique, presque double de la déclive. Epines longues comme leur intervalle basal, relevées d'environ 60°. L'ensemble du thorax est réticulé (sauf le notaulus luisant). Quelques rides appa-

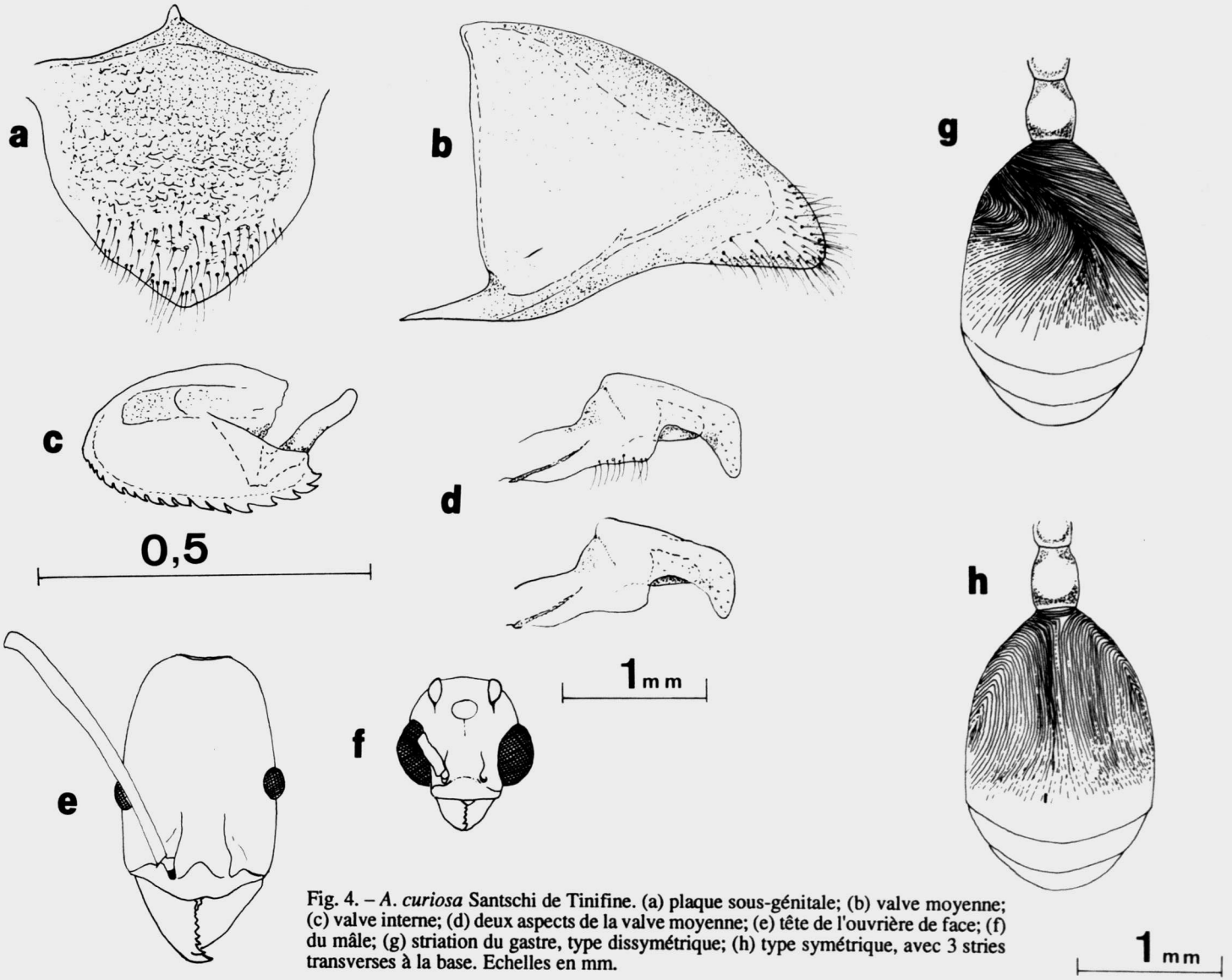

Fig. 4. – *A. curiosa* Santschi de Tinifine. (a) plaque sous-génitale; (b) valve moyenne; (c) valve interne; (d) deux aspects de la valve moyenne; (e) tête de l'ouvrière de face; (f) du mâle; (g) striation du gastre, type dissymétrique; (h) type symétrique, avec 3 stries transverses à la base. Echelles en mm.

raissent sur le pro et le mésonotum, orientées plutôt transversalement et avec peu d'anastomoses. Sur les flancs, meso et épisternum ne présentent que la réticulation, un peu atténuée. Les rides sont par contre bien développées, en long, sur les deux faces de l'épinotum, ainsi que sur les côtés; elles remontent plus ou moins sur les épines.

Les noeuds sont ridés-réticulés de manière confuse. Le pétiole est assez étroit de profil, avec une face antérieure verticale. Le postpétiole est nettement plus haut que long et sa face avant presque double de la face arrière.

Comme chez les ouvrières, la striation du gastre varie d'un individu à l'autre. Il y a un plus ou moins grand nombre de stries transversales, concentriques autour de l'articulation du postpétiole; sur le reste du tergite, elles s'organisent en figures "d'empreintes digitales".

Aile antérieure guère plus grande que la moitié du corps; pas de cellule discoïdale sur tous les exemplaires examinés.

Nouvelle description du mâle

Longueur du corps: 4,9 - 6,1 mm (et non 6,5 mm selon Santschi). Brun-noir en entier, assez luisant. Pilosité fine, longue de 0,06 - 0,10 mm sur les appendices et de 0,10 - 0,16 sur le corps. Sur les pattes (en particulier sur les tibias III), on trouve quelques poils sub dressés un peu plus longs (0,11 - 0,12 mm) que la pilosité subdécombante normale (0,6 - 0,9 mm).

La tête et le dessus du thorax sont plus finement et plus superficiellement réticulés que chez les femelles. Les pro, méso épi et métasternum restent lisses et luisant ainsi que l'ensemble de l'épinotum et un grande partie des pétioles; la face postérieure du postpétiole et le tiers antérieur du premier tergite du gastre portent une réticulation très ténue.

La tête est arrondie, 1,08 à 1,13 fois plus large que longue au niveau des yeux, vu le développement de ceux-ci (1,15 à 1,24 fois plus longue que large si on prend classiquement la mesure de la largeur céphalique juste en arrière des yeux). Le diamètre de l'ocelle antérieur représente les 6/10 de la distances séparant les postérieurs ou un peu plus (indice des ocelles) mais sans être "plus grand que cet intervalle" comme l'écrit Santschi. Scape petit, pas plus grand que les 2 premiers articles du funicule. Sillon frontal marqué par un trait lisse.

Scutum un peu renflé vers l'avant et tombant sans dépasser sur le pronotum; scutellum en bosse arrondie. Epinotum long comme les 3/4 du thorax; son profil dessine une sorte de courbe en S très large. Noeuds pétiolaires assez variables mais en général arrondis et bas.

Genitalia (Fig. 4): Longueur 0,73 - 1,73 mm, lamina annularis incluse; coloration brun-jaunâtre. Plaque sous-génitale pentagonale, non échancrée au sommet qui porte une soixantaine de soies. Valve externe avec environ 50 soies. Valve moyenne petite; elle présente une carène transverse et oblique plus ou moins nette et se prolonge dorsalement par une petite lame. Digitus en crochet grossièrement rectangulaire, plus ou moins long et épais; cuspis en lobe assez court; un dizaine de soies sur le bord ventral. L'angle du calx est plus ou moins obtu; l'apodème est petite. Valve pénienne ovale, assez large, avec une vingtaine de dents.

TAXINOMIE D'*APHAENOGASTER CURIOSA* SANTSCHI

Position systématique

Aphaenogaster curiosa appartient au *groupe praedo* à répartition essentiellement marocaine. Dans ce groupe, *A. espadaleri, A. atlantis, A. torossiani, A. weulersseae* et *A. atlantis* se distinguent

aisément de *A. curiosa* par de nombreux caractères au niveau des ouvrières et surtout des mâles (se rapporter aux descriptions ou redescriptions de ces espèces; Cagniant 1984, 1988a, 1988b, 1989 et subm.). L'espèce la plus proche est *A. praedo* stricto sensu (voir nouvelle description, Cagniant 1987), dont elle est également la vicariante dans le Haut Atlas. Pour sa part, *A. praedo* s'étend en effet sur le versant atlantique, depuis le J. Amsitten et la sud de Chichawa jusque vers Agadir, Taroudannt, Imi-n-Tanaout et peut être plus au sud et plus à l'est, vers l'Anti-Atlas.

Au niveau des ouvrières, la distinction se fait par la taille et la sculpture en moyenne plus faibles chez *curiosa;* les angles occipitaux sont plus marqués (les bords de la tête vont quasiment droit vers l'arrière chez *praedo*). Le caractère le plus net réside dans le profil du noeud pétiolaire, plus arrondi et se raccordant au pédicule par une courbe régulière chez *praedo*.

Les différences sont davantage marquées au niveau des reines; la tête est plus large, moins rétrécie en arrière, les yeux et les ocelles sont mieux développés chez *curiosa*. Le noeud pétiolaire est bien plus anguleux, plus hat et plus étroit vu de profil.

Chez les mâles, les divergences sont encore plus sensibles; celui de *praedo* est plus grand, il posséde une tête plus allongée, des yeux et des ocelles plus petits, les articles des antennes plus courts. L'épinotum ne s'incurve pas aussi régulièrement vers l'arrière mais est plus horizontal, perpendiculaire à l'avant de l'alitronc. Les flancs de celui-ci sont réticulés, sans plages lisses et il en est de même de la face supérieure de l'épinotum. Le noeud pétiolaire est en général plus anguleux, plus court, sa face antérieure tombe perpendiculairement sur le pédicule.

Aux genitalia, la plaque sous-génitale est échancrée au sommet chez *praedo:* la valve moyenne est plus allongée avec un digitus plus délié.

Subdivisions taxinomiques
(Fig. 5, tab. 3, 4 et 5)

Les résultats des analyses biométriques, divers caractères morphologiques et les expériences d'acceptation entre partenaires nous conduisent à considérer l'ensemble des échantillons comme relevant d'une seule espèce où se différencient trois groupes de populations. Fautes de données biochimiques disponibles, il n'est pas possible de cerner plus précisément leurs niveaux de différenciation respectifs. Chacun de ces groupes de population pourrait constituer une sous-espèce dans l'acception de Mayr (1974: 230-231), mis à part le point n° 2 car il n'existe justement pas d'"accord précis" entre myrmécologues pour définir les différences systématiques subspécifiques. Lachaise (1985: 168-168)) a souligné d'autre part le caractére subjectif de la notion de sous-espèce. Dès 1953, Wilson et Brown préconisaient l'utilisation des termes vernaculaires plutôt que la création de noms latinisés pour décrire les variations géographiques.

Populations d'Asni-Amezmiz

Par sa distribution géographique, cette forme est la plus voisine de l'aire de répartition d'*A. praedo*. Les populations de l'Adrar Ifersiwane et de l'Oukaïmeden, plus marginales sur les graphiques d'ACP peuvent leur être rattachées. La taille est moyenne (moyenne de la largeur de la tête des ouvrières = 1,001 ± 0,0001). Les genitalia des mâles, en particulier la morphologie des secondes valves reste à peu prés constante ainsi que la coloration des reines et des ouvrières. Chez les ouvrières de l'Oukaïmeden, la striation du gastre est en majorité du type "symétrique" (70 %) avec souvent des stries transversales à la base (il peut y en avoir jusqu'à 6). Par contre, à Ifersiwane,

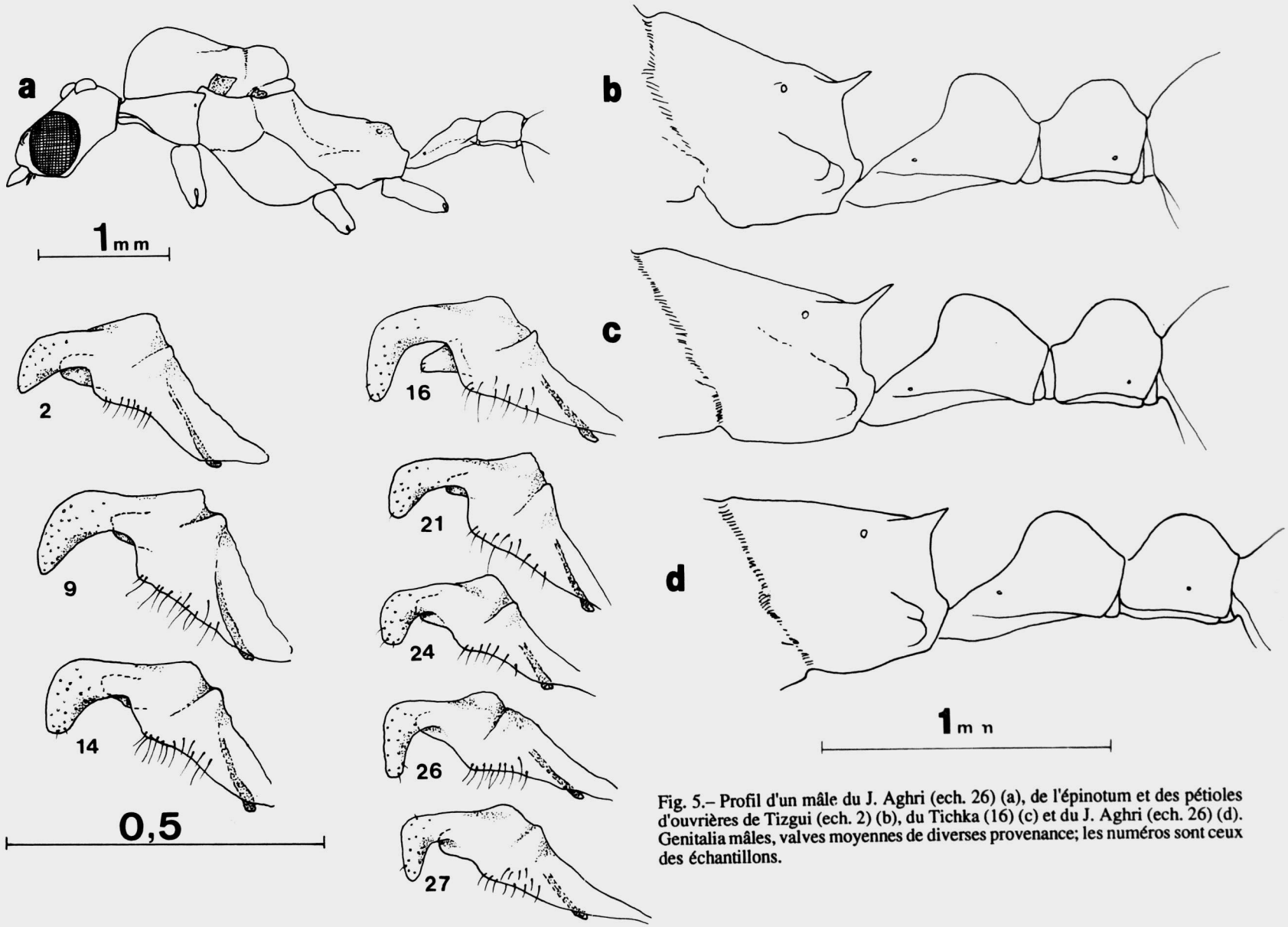

Fig. 5.– Profil d'un mâle du J. Aghri (ech. 26) (a), de l'épinotum et des pétioles d'ouvrières de Tizgui (ech. 2) (b), du Tichka (16) (c) et du J. Aghri (ech. 26) (d). Genitalia mâles, valves moyennes de diverses provenance; les numéros sont ceux des échantillons.

les stries transversales sont toujours rares et toujours peu nombreuses (au maximum. 2 ou 3).

Populations de Demnat

La taille est plus petite chez les trois castes (lat moy. ouvrières = 0,968 ± 0,001). Chez les femelles la couleur de l'avant corps est d'un rouge brunâtre plus clair; la tête est plus étroite par rapport au scape; les épines sont courtes, parfois réduites à de simples angles, les pétioles sont plus bas et moins larges que dans la population précédente: le noeud pétiolaire des ouvrières est plus arrondi. La striation du gastre est très fine; le type

Tableau 3. – Valeurs des indices biométriques dans les trois groupes de populations. Groupe 1: populations d'Amezmiz-Asni; groupe 2: de Telouat; groupe 3: de Demnat. Ouvrières.

Groupe 1 Effectif: 102

Variables:	Minimum:	Moyenne:	Maximum:
Longueur/largeur tête	1.46	**1.527**	1.59
Long. scape/larg. tête	1.62	**1.767**	1.89
indice des épines	1.12	**1.361**	1.58
Long./haut. pétiole	1.58	**1.762**	1.94
Long./larg. postpétio.	1.07	**1.244**	1.42

Groupe 2 Effectif: 76

Variables:	Minimum:	Moyenne:	Maximum:
Longueur/largeur tête	1.51	**1.573**	1.66
Long. scape/larg. tête	1.67	**1.829**	1.92
indice des épines	1.38	**1.564**	2.03
Long./haut. pétiole	1.56	**1.737**	1.89
Long./larg. postpétio.	1.19	**1.294**	1.46

Groupe 3 Effectif: 92

Variables:	Minimum:	Moyenne:	Maximum:
Longueur/largeur tête	1.50	**1.610**	1.71
Long. scape/larg. tête	1.77	**1.959**	2.14
indice des épines	1.10	**1.257**	1.44
Long./haut. pétiole	1.50	**1.793**	2.00
Long./larg. postpétio.	1.14	**1.292**	1.48

Test de Kruskal-Wallis sur les rapports

Longueur/largeur tête	***
Long. scape/larg. tête	***
indice des épines	***
Long./haut. pétiole	*
Long./larg. postpétio.	**

Tableau 4. – Valeurs des indices pour les reines.

Groupe 1 Effectif: 16

Variables:	Minimum:	Moyenne:	Maximum:
Longueur/largeur tête	1.35	**1.383**	1.41
Long. scape/larg. tête	1.44	**1.528**	1.61
Long./larg. alitronc	2.25	**2.425**	2.73
Long./haut. alitronc	1.69	**1.788**	1.93
indice des épines	1.32	**1.594**	1.86
Long./haut. pétiole	1.39	**1.485**	1.63
Long./larg. postpétio.	0.85	**0.904**	0.97
Long./haut. postpétio.	0.82	**0.897**	0.97

Groupe 2 Effectif: 4

Variables:	Minimum:	Moyenne:	Maximum:
Longueur/largeur tête	1.37	**1.400**	1.44
Long. scape/larg. tête	1.45	**1.507**	1.58
Long./larg. alitronc	2.25	**2.389**	2.54
Long./haut. alitronc	1.77	**1.796**	1.83
indice des épines	1.64	**1.789**	1.89
Long./haut. pétiole	1.41	**1.557**	1.63
Long./larg. postpétio.	0.85	**0.976**	1.04
Long./haut. postpétio.	0.88	**0.958**	1.00

Groupe 3 Effectif: 8

Variables:	Minimum:	Moyenne:	Maximum:
Longueur/largeur tête	1.39	**1.436**	1.46
Long. scape/larg. tête	1.61	**1.643**	1.70
Long./larg. alitronc	2.56	**1.690**	2.77
Long./haut. alitronc	1.88	**1.922**	1.98
indice des épines	1.30	**1.451**	1.60
Long./haut. pétiole	1.34	**1.486**	1.62
Long./larg. postpétio.	0.91	**0.979**	1.02
Long./haut. postpétio.	0.83	**0.962**	1.03

Test de Kruskal-Wallis sur les rapports

Longueur/largeur tête	*
Long. scape/larg. tête	**
Long./larg. alitronc	**
Long./haut. alitronc	*
indice des épines	***
Long./haut. pétiole	n. s.
Long./larg. postpétio.	n. s.
Long./haut. postpétio.	n. s.

Tableau 5. – Valeurs des indices pour les mâles.

Groupe 1 Effectif: 78

Variables:	Minimum:	Moyenne:	Maximum:
Longueur/largeur tête	1.15	**1.192**	1.29
Long. scape/larg. tête	2.00	**2.168**	2.47
Long./larg. alitronc	2.42	**2.602**	2.77
Long./haut. pétiole	2.10	**2.309**	2.65
Long./larg. postpétio.	0.80	**0.950**	1.10
Long./haut. postpétio.	1.03	**1.210**	1.41

Groupe 2 Effectif: 54

Variables:	Minimum:	Moyenne:	Maximum:
Longueur/largeur tête	1.16	**1.201**	1.28
Long. scape/larg. tête	1.90	**2.141**	2.29
Long./larg. alitronc	2.31	**2.426**	2.55
Long./haut. pétiole	2.07	**2.349**	2.58
Long./larg. postpétio.	0.84	**0.975**	1.06
Long./haut. postpétio.	1.14	**1.262**	1.36

Groupe 3 Effectif: 65

Variables:	Minimum:	Moyenne:	Maximum:
Longueur/largeur tête	1.11	**1.176**	1.25
Long. scape/larg. tête	2.19	**2.382**	2.71
Long./larg. alitronc	2.21	**2.621**	2.85
Long./haut. pétiole	1.90	**2.269**	2.70
Long./larg. postpétio.	0.81	**0.977**	1.28
Long./haut. postpétio.	1.07	**1.205**	1.34

Test de Kruskal-Wallis sur les rapports

Longueur/largeur tête	*
Long. scape/larg. tête	***
Long./larg. alitronc	***
Long./haut. pétiole	*
Long./larg. postpétio.	n. s.
Long./haut. postpétio.	*

"symétrique" reste le plus commun 65 %), avec pas ou très rarement de stries transversales (0 à 3). Le type "dissymétrique" se trouve sur 30 à 35 % et la striation franchement transverse est rare (0 à 5 %).

Chez les mâles, la coloration est brun-clair, le thorax plus étroit (et plus bas). De profil, l'épinotum est plus anguleux et les noeuds plus épais. Les yeux et les ocelles sont plus développés que dans les autres formes sur beaucoup d'individus (indice

des ocelles: 0,53 - 0,598 - 0,67). La pilosité est un peu plus longue que sur les autres formes en particulier sur les tibias III qui ont davantage de poils sub dressés de 0,11- 0,12 mm. La valve moyenne présente un digitus très variable mais souvent assez court et épais; le cuspis est toujours petit; la valve interne est plus ovale.

La population de la région de Toufleht se rattache biométriquement à ce groupe tout en faisant transition avec le précédent par les échantillons 22 et 21.

Population de l'Atlas de Telouat

Elle est représentée par la population du Tizi-n-Tichka qui est la mieux individualisée sur les graphiques d'analyses. La taille est ici plus forte (lat moy. des ouvrières = 1,029 ± 0,001) et la teinte plus sombre. Chez les ouvrières et les reines la coloration est noire, le scape proportionellement plus court, les épines longues et le postpétiole plus étroit. Le type "symétrique" de striation du gastre domine à 90 % et il y a de 0 à 8 stries transversales à la base, le plus souvent entre 2 et 4. Chez les mâles, la couleur est également noire, le thorax est plus large (et aussi plus haut, ces deux paramètre étant fortement linéairement corrélés), les noeuds sont plus étroits et plus bas. Vu de dessus, le scutum est ogival vers l'avant et non arrondi comme chez la précédente. Le digitus de la valve moyenne est long, souvent assez mince, franchement courbé en angle droit.

Cette population semble aussi la plus isolée géographiquement. Sur le terrain elle est séparée de celles de Demnat-Toufleht par la dépression semi-aride d'Aït Mançour-Amersine-Azghal (entre 1300 et 1400 m) où *A. curiosa* n'a pas été trouvée et qui paraît constituer une barrière très efficace. Vers l'ouest s'élèvent les Adrar Oulaouine (3400 m), Tricht (3500 m) et Ourgouz (2700 m) relayés par le massif du Meltsène (3600) et le plateau du Yagour (2700 m), sans points de passage en dessous de 2000 m qui autoriseraient des échanges avec les populations occidentales. Par contre, des relations entre ces dernières et la région de Demnat par le relai d'ilôts forestiers ou sub forestiers le long du flanc nord du Haut Atlas n'est pas à exclure. Ces zones intermédiaires comme par exemple vers Arba Tighedouine, au dessus d'Aït Ourir restent à prospecter.

Aphaenogaster curiosa fait partie du *groupe praedo* caractérisé par l'allongement et le rétrécissement de la tête des ouvrières. Selon la conception cladiste, ce caractère peut être considéré comme dérivé et s'oppose au caractère plus primitif "tête peu allongée et peu rétrécie" que l'on retrouve dans le *groupe senilis* et dans le sous-genre *Attomyrma*. *A. curiosa* et *A. praedo* sont alors deux espèces-soeurs partageant la combinaison de caractères évolués: "reines et mâle à épinotum allongé et ocelles très développés" que les autres espèces du *groupe praedo* ne présentent pas. Des trois groupes de populations, celle de l'Atlas de Telouat paraît la plus différenciée sur le plan évolutif car elle présente le plus de caractères particuliers. Les deux autres restent plus voisins et celui d'Amizmir-Asni, le plus proche de *A. praedo*, pourrait être considéré comme le moins éloigné du type originel de l'espèce.

BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE

Nid

Le nid d'*Aphaenogaster curiosa* est formé de plusieurs chambres reliées par de courtes galeries situées entre 10 et 20 cm de profondeur dans la terre; le couvain et la reine occupent la plus profonde par temps sec ou chaud et remontent près de la surface après une pluie. Le niddébouche sous une grosse pierre et n'est jamaissitué complétement à l'ombre. Les ouvrières ramassent beaucoup d'insectes comme en témoignent les élytres de

Coléoptères, les pattes d'Orthoptères et les têtes de Fourmis, surtout du genre *Camponoptus (C. sicheli* (forme marocaine), *C. laurenti, C. cf. cruentatus)* trouvées dans la "décharge" des colonies. Des pétales de Cistes et de diverses Légumineuses s'observent aussi dans certaines chambres.

Des mâles adultes existaient déjà dans les nids début mai dans certaines stations bien ensoleillées (ex. ech. 11 et 18). En élevage, les colonies prises en mai ont formé des mâles en juin et juillet. Ces mâles peuvent être produits en présence de la reine dans les grosses colonies et dans les colonies orphelinées, par ponte des ouvrières après un délai plus ou moins long. En élevage à 20-25°, certaines colonies conservent du couvain durant l'hiver mais rien ne prouve l'existence de couvain hivernant dans la nature. Le retrait de la reine est suivi dans les 20 jours en moyenne, de l'apparition d'une, parfois deux nymphes de reinede remplacement qui émergent une quinzaine de jours plus tard.

Répartition

La répartition d'*Aphaenogaster curiosa* s'étend dans l'étage sub humide à hiver frais ou froid du Chêne vert montagnard, entre 1100 et 2100 mètres. A basse altitude elle nidifie en forêts et matorrals plus ou moins dégradés; à plus haute élévation, on la trouve en milieu plus découvert.

Exemple de relevé biocénotique: Tizgui, loc. de l'échantillon n° 2; Sol brun érodé avec nombreuses pierres; exposition nord; pente bien drainée. Par ordre d'abondance décroissante des colonies: *Plagiolepis schmitzi barbara* Sants. (un nid hébergeait une espèce inédite de *Plagiolepis* parasite), *Aphaenogaster (Attomyrma) nadigi* Sants., *A. curiosa curiosa* Sants., *A (Attomyrma) cf. subterraneoides* for., *Crematogaster (Acrocoelia) auberti* Em., *Camponotus cf. cruentatus lindbergi* Sants., *Tetramorium semilaeve atlantis* Sants. (une colonie abritait *Strongylognathus afer* Em.), *Pheidole palludula* (Nyl.), *Camponotus atlantis* Sants., *C. laurenti* Sants., *Leptothorax (Myrafant) marocanus Sants.*, Messor abdelazizi Sants., *Crematogaster (Acrocoelia) scutellaris* (Ol.). Au total 15 espèces dont 5 sont des endémiques marocaines. La présence de parasites traduit l'existence de relations interspécifiques complexes; la myrmécocénose paraît équilibrée avec la présence équitable de carnivores et charognards *(Leptothorax, Aphaenogaster),* de lêcheurs de pucerons *(Camponotus, Plagiolepis),* d'omnivores et granivores *(Tetramorium, Pheidole, Messor).* De même les tailles spécifiques vont des formes les plus grandes *(C. cruentatus)* aux plus minuscules *(Plagiolepis).* Nous serions donc en présence d'une communauté relativement évoluée.

RÉFÉRENCES

Cagniant, H. 1979. La parthénogenèse thélytoque et arrhénotoque chez la fourmi *Cataglyphis cursor* Fonsc. (H.F.). Cycle biologique en élevage des colonies avec reine et des colonies sans reine. *Insectes soctaux, Paris,* 26: 51-61.

———. 1984. Contribution à la connaissance des fourmis marocaines. *Aphaenogaster espadaleri* n.sp. (H.F.). *Nouv. Revue Ent.* (N.S.), 1: 378-395.

———. 1987. Contribution à la connaissance des fourmis marocaines. Nouvelle description et compléments à la définition de l'espèce *Aphaenogaster praedo* Emery (H.F.M.). Problèmes posés par le gorupe *"praedo". Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse,* 123: 159-165.

———. 1988a. Contribution à la connaissance des fourmis marocaines. Description des trois castes d'*Aphaenogaster wilsoni* n.sp. (H.F.). *Nouv. Revue Ent.* (N.S.), 5: 49-55.

———. 1988b. Contribution à la connaissance des fourmis marocaines. Description des trois castes d'*Aphaenogaster torossiani,* n.sp. et notes biologiques (H.F.M.). *Bull. Soc. ent. Fr.,* 92: 541-250.

———. 1988c. Contribution à la connais-

saince des fourmis marocaines. *Apheanogaster baronii,* n.sp. (H.F.M.). *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse,* 124: 43-50.

———. 1989a. Contribution à la connaissaince des fourmis marocaines. Description des trois castes d'*Aphaenagaster weulersseae* n.sp.; notes biologiques et écologiques; étude comparée de trois populations. *Bull. Soc. ent. Fr.* 94: 113-126.

———. 1989b. Contribution à la connaissaince des fourmis marocaines. *Aphaenagaster gemella* au Maroc: Nouvelle description d'*Aphaegaster gemella marocana* Forel (n. status) de la région de Tanger. Problèmes biogéographiques soulevés par l'espèce *Aphaenogaster gemella* (Roger) (H.F.M.). *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse,* 125: 47-54.

———. (subm). Contribution à la connaissaince des fourmis marocaines. Description des trois castes, notes biologiques et étude des différentes populations d'*Aphaenoagaster atlantis* Santschi bona species (n. st.).

Cagniant, H. Espadaler, X. Colombel, P. (subm.). Contribution à l'étude des *Aphaenogaster* du Bassin méditerranéen occidental et du Maroc. Analyse multivariée de quelques populations d'*Aphaenogaster* (suprasp. *senilis) senilis* (H.F.).

Lachaise, D. 1985. Le cheminement évolutif des populations ou comment naît une espèce. *In: Histoire de Etres vivants.* Hachette éd. Paris, 534 p.

Mayr, E. 1974. *Populations, espèces et évolution.* Herman éd. Paris, 496 p.

Santschi, F. 1933. Etude sur le sous genre *Aphaenogaster* Mayr. *Revue suisse Zoo.* 40: 389-408.

Wilson, E.O. & Brown. W.L.Jr. 1953. The subspecies concept and its applicaiton, *Syst. Zool.* 2: 97-111.

(Manuscrit reçu le 5 octobre 1989, revu le 19 décembre 1989, accepté le 19 janvier 1990).